

© А.С. Носков, В.А. Беляков, А.В. Лазуткин, 2012 г.
ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
г. Екатеринбург
laz-andr888@mail.ru

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СТЕКЛОПЛАСТИКОВОЙ АРМАТУРЫ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ В КОНСТРУКЦИЯХ ИЗ ЛЕГКИХ ПЕНОПОЛИСТИРОЛЬНЫХ БЕТОНОВ

В настоящее время железобетон является основным материалом современного строительства, кроме того, все шире он применяется в машиностроении, судостроении и других областях промышленности. Несмотря на то, что железобетон существует уже 1,5 века, он продолжает оставаться объектом дальнейших исследований, направленных на улучшение его эксплуатационных качеств, так как наряду с неоспоримыми достоинствами по сравнению с другими конструкционными материалами имеет ряд недостатков. Прежде всего это невозможность эксплуатации в сильно агрессивных средах, где трудно обеспечить стойкость стальной арматуры; на мостах и виадуках – в виду коррозии стальной арматуры, вызванной действием хлорид-ионов, образующихся при применении солей для удаления льда, происходит быстрое старение несущих конструкций; большой вес и громоздкость традиционных железобетонных изделий; низкие электроизоляционные свойства традиционных цементных бетонов; наконец, надо учитывать на перспективу ограниченность запаса руд, пригодных для удовлетворения непрерывно растущих потребностей в стали и всегда дефицитных легирующих присадках. Применение для изготовления арматуры материала, не имеющего этих недостатков, – несомненно актуальная задача. В качестве несущей основы, разработанной авторами [1], высокопрочной неметаллической арматуры было сначала принято непрерывное щелочестойкое стеклянное волокно диаметром 10–15 мк, пучок которой объединялся в монолитный стержень посредством синтетических смол (эпоксидной, эпоксифенольной, полиэфирной и др.). В СССР была разработана непрерывная технология изготовления такой арматуры диаметром 6 мм из щелочестойкого стекловолокна малоциркониевого состава марки Щ-15 ЖТ, подробно исследованы ее физико-механические свойства, в результате чего была получена стеклопластиковая арматура со следующими показателями: временное сопротивление разрыву – до 1500 МПа, начальный модуль упругости – 50 000 МПа, плотность – $1,8\text{--}2\text{ т/м}^3$ при массовом содержании стекловолокна 80 %, рабочая диаграмма при растяжении прямолинейна вплоть до разрыва, предельные деформации к этому моменту достигают

2,5–3 %, долговременная прочность арматуры в нормальных температурно-влажностных условиях составляет 65 % от временного сопротивления, коэффициент линейного расширения $-5,5-6,5 \times 10^{-6}$. К сожалению, заводского производства стеклопластиковой арматуры в то время организовать не удалось.

На строительном рынке непрерывно растет спрос на неметаллическую арматуру для специфических передовых технологий. Перспективными областями применения электроизолирующей арматуры является использование ее в зданиях, где размещается медицинское оборудование магнитной резонансной томографии. Арматура из немагнитных материалов стала стандартом для конструкций такого типа в Японии. Китай стал крупнейшим потребителем композитной арматуры TILCO, используя ее в новых конструкциях, начиная от мостовых настилов до проведения подземных работ. В последние годы научные исследования в области неметаллической арматуры за рубежом значительно продвинулись. Такую арматуру стали использовать в различных сооружениях. Получили применение углеродное и арамидное волокна с более высокими механическими свойствами, наиболее высокими свойствами обладает углепластиковая арматура, однако стоимость ее слишком высока, расширен сортамент арматуры за счет витых канатов, возведено более десятка автодорожных и пешеходных мостов с различными пролетами. В России научные и производственные организации освоили производство неметаллических композитных элементов гибких связей. В основном производятся стеклопластиковые гибкие связи и анкерные стержни. Однако к арматуре бетонных конструкций, в отличие от гибких связей, предъявляются особые требования, касающиеся длительной прочности, сцепления с бетоном, модуля упругости и т. д.

Многочисленные публикации о неметаллической арматуре в мировой научной литературе подтверждают перспективность этого материала и необходимость интенсификации исследований в этой области, что позволит обеспечить антимагнитные и диэлектрические свойства изделий и сооружений на основе легкого бетона, конструкций из легких бетонов (ячеистых бетонов, арболита и др.), а также в фундаментах, сваях, электролизных ваннах, балках и ригелях эстакад, опорных конструкциях конденсаторных батарей, плитах крепления откосов, без изоляторных траверсах и других конструкциях. Для расширения областей применения композитной неметаллической арматуры и детального изучения ее совместной работы с бетоном целесообразно продолжить исследования и провести испытания конструкций различного назначения.

Список использованной литературы

1. Прогнозирование длительной прочности стеклопластиковой арматуры / А.Н. Блазнов, Ю.П. Волков, А.Н. Луговой, В.Ф. Савин //

ИПРИМ РАН Механика композиционных материалов и конструкций, 2003.
Т. 9. № 4. С. 579–592.